



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 198 10 738 C 1

⑨ Int. Cl.⁶
F 01 N 3/02

⑦1 Aktenzeichen: 198 10 738.2-13
⑦2 Anmeldetag: 12. 3. 98
⑦3 Offenlegungstag: -
⑦5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 4. 99

DE 198 10 738 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦4 Patentinhaber:
HJS Fahrzeugtechnik GmbH & Co, 58706 Menden,
DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Schröter und Haverkamp, 58636
Iserlohn

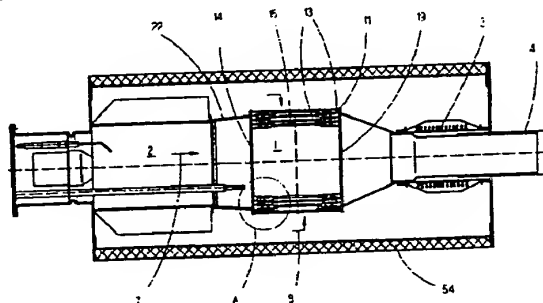
⑦2 Erfinder:
Hütwohl, Georg, Dr.-Ing., 59494 Soest, DE; Koll,
Jochen, Dipl.-Ing., 59755 Arnsberg, DE

⑦6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 42 29 103 A1
WO 81 02 686 A1

⑦4 Einrichtung zum Reinigen von Abgasen eines Dieselmotors

⑦5 Vorgeslagen wird eine Einrichtung zum Reinigen von Abgasen eines Dieselmotors, bestehend aus einem Filter 1, bei dem Filtertaschen 13 in einem vom Motorabgas angeströmten Filtergehäuse 11 hintereinander angeordnet sind und aus einem Brenner 2, dessen Brennerabgas den Filtertaschen 13 jeweils auf der Niederdruckseite quer zur Einströmungsrichtung des Motorabgases in das Filtergehäuse 11 zur Erwärmung zugeführt wird. Dabei ist ein das Filtergehäuse 11 mit einem allseitigen Abstand umschließendes Umströmungsgehäuse 5 mit einem Eintritt 6 für das Motorenabgas vorgesehen, wobei das Brennerabgas dem Filtergehäuse 11 quer zur Strömungsrichtung 8 des Motorenabgases zugeführt und zwischen den außenrandseitig geschlossenen und im Bereich zentraler Ein- bzw. Durchtrittsöffnungen 15 ringartig miteinander verbundenen, im Abstand zueinander angeordneten Filtertaschen 13 geführt ist.



DE 198 10 738 C 1

1 Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Reinigen von Abgasen eines Dieselmotors, bestehend aus einem Filter, bei dem Filtertaschen in einem vom Motorabgas angeströmten Filtergehäuse hintereinander angeordnet sind, und aus einem Brenner, dessen Brennerabgas den Filtertaschen jeweils auf der Niederdruckseite quer zur Einstromungsrichtung des Motorabgases in das Filtergehäuse zur Erwärmung zugeführt wird.

Das Abgas von Dieselmotoren enthält aufgrund des Brennverfahrens Ruß. Dieser Ruß ist unerwünscht und kann mit Partikelfiltern zurückgehalten werden. Die Rußpartikel lagern sich im Filter ab. Dadurch erhöht sich der Durchströmungswiderstand, der eine Erhöhung des Abgasgegendruckes bewirkt. Daher ist eine kontinuierliche oder intermittierende Reinigung des Filters erforderlich. Die Reinigung solcher Filter erfolgt im Allgemeinen durch Abbrennen des Rußes bei Temperaturen oberhalb von 600°C. Da diese Temperaturen im Motorenabgas nicht erreicht werden, sind Maßnahmen, wie etwa die Zufuhr von Sekundärnergie, notwendig, um die Temperaturen im Bereich der Filter anzuheben.

Aus der DE 42 29 103 A1 ist eine Einrichtung zum Reinigen von Abgasen eines Dieselmotors bekannt, bei dem der Filter ein Brenner vorgeschaltet ist, dessen Brennerabgas einem Teilstrom des zurückgeführten gereinigten Motorenabgases beigemischt wird zur Erhöhung der Abgastemperatur auf der Niederdruckseite der Filterplatten. Die Einstromung des zu reinigenden Motorenabgases erfolgt dabei zwischen taschenartig ausgebildeten Filterplatten. Die Strömungsrichtung des Brennerabgases zur Vermischung mit dem zurückgeführten, gereinigten Motorenabgas verläuft dabei quer zur Eintrittsrichtung des zu reinigenden Motorenabgases. Die Teilrückführung des gereinigten Motorenabgases ist dabei erforderlich, um die hohen Temperaturen des Brennerabgases zu reduzieren, um nicht zu hohe Temperaturen an den Filterplatten entstehen zu lassen. Die Filterplatten sind dabei in einem Filtergehäuse mit entsprechender Anordnung von Leitblechen zur Teilrückführung des gereinigten Motorenabgases angeordnet. Der Brenner ist mit einem Zuführungskanal direkt am Filtergehäuse angesetzt. Als nachteilig erweist sich bei einer solchen Einrichtung die konstruktiv aufwendige Ausbildung des Filters mit seinen taschenartig angeordneten Filterplatten und den Maßnahmen zur Teilrückführung des gereinigten Abgases. Nachteilig ist außerdem der hohe Wärmeverlust durch Abstrahlung vom heißen Brenner und Filter.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Einrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der mit verringertem konstruktiven Aufwand in herstellungstechnisch vereinfachter Filterbauweise ein höherer Energieausnutzungsgrad erzielt wird.

Gelöst wird die Erfindungsaufgabe mit einer Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Über das vorgeschlagene Umströmungsgehäuse läßt sich mittels des einströmenden und sich im Gehäuse verteilenden, zu reinigenden Motorabgases eine konstante Temperatur des Filtergehäuses und seiner taschenartigen Filter erzielen. Innerhalb des Umströmungsgehäuses tritt das Motorenabgas in das Filtergehäuse ein und wird darin durch die Filtertaschen jeweils in Richtung der Einstromungsrichtung in Zwischenräume zwischen den Filtertaschen hineingedrückt. Auf dieser Niederdruckseite in den Zwischenräumen wird quer zur Einstromungsrichtung des zu reinigenden Motorenabgases das Brennerabgas zugeführt, welches sich mit dem jeweils auf den Niederdruckseiten austretenden gereinigten Motorenabgas vermischt und die Zwischenräume zwischen den Filtertaschen

durchströmt und damit die Anordnung der Filtertaschen umströmt. Das heißere Brennerabgas führt zu einer Temperaturerhöhung der Filtertaschenwandungen, wodurch es zu dem erwünschten Rußabbrand kommt. Eine solche Brennerabgasführung führt zu einer gleichmäßigen Erwärmungserhöhung der Filterplatten und wirkt sich nicht nachteilig auf den Motorenabgasgegendruck aus. Gemeinsam wird das Gemisch aus gereinigtem Motorenabgas und Brennerabgas aus dem Umströmungsgehäuse herausgeführt.

In weiterer Ausbildung der Erfindung wird zur energiewirtschaftlichen Optimierung der Einrichtung vorgeschlagen, auch den Brenner in das Umströmungsgehäuse einzuordnen und dieses Umströmungsgehäuse zumindest im Bereich seines Mantels mit einer Wärmeisolierung zu versehen. Dadurch wird auch erreicht, daß die Abstrahlungswärme des Brenners von dem im Umströmungsgehäuse strömenden Motorenabgas aufgenommen und zur gleichmäßigen Erwärmung des Filters genutzt wird.

Hoher Filterwirkungsgrad und lange Lebensdauer werden erreicht mit Filtertaschen gemäß Anspruch 4 aus Sintermetallblechen. Günstige Fertigungen bei Filtern mit den geforderten Strömungsrichtungen von Motoren- und Brennerabgas werden gemäß Anspruch 5 vorgeschlagen. Die vorgeschlagenen Verbindungen der Filtertaschenwandungen lassen den Einsatz von Sintermetallblechen zu. Die dabei erzielbaren Filtertaschen können durch Ausbildungen gemäß Anspruch 6 versteift werden.

Gemäß Anspruch 7 wird vorgeschlagen, den Energieaufwand für die Reinigung von Abgasen in einer erfindungsgemäßen Einrichtung weiter zu reduzieren durch die Zugabe von geeigneten Additiven über eine der Motorenabgaszuführung zugeordnete Dosierungsvorrichtung. Diese an sich bekannten Additive dienen der Beschleunigung der Rußverbrennung auf reduziertem Temperaturniveau.

Filter mit hintereinander mit Abstand in einem Filtergehäuse angeordneten Filtertaschen für die Reinigung der Abgase von Dieselmotoren sind aus der WO 81/02686 bekannt. Die Zufuhr des zu reinigenden Abgases erfolgt über ein zentrales Rohr mit radialen Bohrungen jeweils im Bereich der lampenartig angeordneten Filtertaschen. Die Abströmung der gereinigten Abgase erfolgt seitlich aus dem Filtergehäuse.

Anhand abgebildeten Ausführungsbeispiels in prinzipieller Darstellungsweise wird die Erfindung im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Einrichtung mit geschnittenem Umströmungsgehäuse,
Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie I-I in Fig. 1,
Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1 und
Fig. 4 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Bereiches A des zugehörigen Filters in Fig. 2.

Einem insgesamt mit der Ziffer 1 bezeichneten Filter ist ein Brenner 2 mit äußeren Kühlrippen 21 vorgeschaltet. Die Brennerabgase werden über den Abströmkanal 22 dem Filtergehäuse 11 über dessen Eintrittsöffnung 14 zugeführt. In diesem Filtergehäuse 11 sind mit Abstand zueinander hintereinander Filtertaschen in Form eines lampenartigen Filterpaketes Filtertaschen 13 angeordnet, die in Pfeilrichtung über den Eintrittsstutzen 12 am Gehäuse 11 angeströmt bzw. durchströmt werden. Die Zustromung des Brennerabgases, die mit der Ziffer 7 angegeben ist, erfolgt daher senkrecht zur Einstromung 8 des zu reinigenden Motorabgases.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, sind die Filtertaschen 13 durch Filtertaschenwandungen 16 und 17 vorzugsweise aus einem Sintermetallblech gebildet. Diese im Grundriß vorzugsweise rechteckigen Filtertaschenwandungen sind im Bereich ihrer abgewinkelten Außenrandabschnitte 162 bzw. 172 durch Schweißungen miteinander verbunden. Ab-

standsprofilierungen 173 halten den Abstand zwischen den Wandungen 17 und 16 und bestimmen damit den Innenraum 18 einer Filterplattentasche 13. Zentrisch sind die Filtertaschenwandungen 16 und 17 durchbohrt und bilden mit den ausgebildeten Krägen die durch Bördelverbindungen der entsprechend gestalteten Innenrandabschnitte 161 und 171 den Durchtrittskanal 15 für das einströmende zu reinigende Motorenabgas. Dieses Motorenabgas strömt daher durch entsprechende Verteilung im wesentlichen senkrecht auf die Filtertaschenwandungen 16 und 17 zu und tritt auf den Außen- bzw. den Niederdruckseiten, in den Zwischenräumen zwischen den Filtertaschen 13 aus.

In diesen Zwischenräumen erfolgt die Vermischung des gereinigten Motorenabgases mit dem Brennerabgas. Das heiße Brennerabgas erhöht die Temperaturen des Gemisches und damit auch die Filtertaschenwandungen 16 und 17, so daß in diesen Bereichen der Rußabbrand erfolgen kann. Das Gemisch durchströmt bzw. umströmt im Inneren des Filtertaschenpaketes den gebildeten Einströmungskanal 15, so daß das Filterplattenpaket etwa gleichmäßig erwärmt wird. Aus dem Filtergehäuse 11 tritt das Gemisch über den Abströmkanal 19 aus und gelangt über eine Dehnungsausgleichsvorrichtung 3 zu einem Abströmröhr 4, welches in der Regel zu einem Auspuff oder Dämpfer führt.

Filter 1, Brenner 2 und Dehnungsausgleichsvorrichtung 3 sind in einem gemeinsamen Umströmungsgehäuse 5 angeordnet, dessen Mantel 54 isoliert ist. An der Stirnseite 52 dieses Umströmungsgehäuses 5 ist zentrisch der Brenner 2 mit seinem Brennstoff- und Luftzuführungskanal angeordnet. In Abströmungsrichtung ist an dem Brenner 2 mit dem Kanal 14 das Filter 1 angeordnet, wobei zwischen dem Mantel 54 des Umströmungsgehäuses 5 und dem Filter 1 ein ausreichender Abstand umlaufend eingehalten ist, der die Umströmung mit dem zu reinigenden Motorenabgas zu läßt, welches über den Stutzen 6 in der Stirnwand 52 eintritt. Nach Durchströmung des Umströmungsgehäuses 5 tritt das zu reinigende Abgas über den Stutzen 12 in das Filtergehäuse 11 ein. Durch den Abströmkanal 13 und die Dehnungsausgleichsvorrichtung 3 strömt das Gasgemisch über das Abströmröhr 4, welches in der Stirnwand 53 des Umströmungsgehäuses 5 aufgenommen ist, weiter.

Der dargestellten Einrichtung kann im Bereich der Motorgasabführung eine Dosierungsvorrichtung für bekannte Additive zugeordnet sein. Diese Additive beschleunigen den Abbrandvorgang des Rußes an den Filterplatten bei reduziertem Temperaturniveau.

Bezugszeichenliste

- 1 Filter
- 11 Filtergehäuse
- 12 Eintrittsstutzen
- 13 Filtertaschen
- 14 Öffnung
- 15 Strömungskanal
- 16 Filtertaschenwandung
- 161 Innenrand
- 162 Außenrand
- 17 Filtertaschenwandung
- 171 Innenrand
- 172 Außenrand
- 173 Abstandsprofilierung
- 18 Innenraum
- 19 Abströmkanal
- 2 Brenner
- 21 Kühlrippen
- 22 Abströmungskanal
- 3 Dehnungsausgleichsvorrichtung

- 4 Abströmröhr
- 5 Umströmungsgehäuse
- 51 Strömungsraum
- 52 Stirnwand
- 53 Stirnwand
- 54 Mantel
- 6 Eintrittsstutzen
- 7 Anströmrichtung
- 8 Eintrittsrichtung

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Reinigen von Abgasen eines Dieselmotors, bestehend aus einem Filter, bei dem Filtertaschen in einem vom Motorabgas angeströmten Filtergehäuse hintereinander angeordnet sind, und aus einem Brenner, dessen Brennerabgas den Filtertaschen jeweils auf der Niederdruckseite quer zur Einströmungsrichtung des Motorabgases in das Filtergehäuse zur Erwärmung zugeführt wird, gekennzeichnet durch ein das Filtergehäuse (11) mit allseitigem Abstand umschließendes Umströmungsgehäuse (5) mit einem Eintritt (6) für das Motorenabgas, wobei das Brennerabgas dem Filtergehäuse (11) quer zur Strömungsrichtung (8) des Motorenabgases zugeführt und zwischen den außenrandseitig geschlossenen und im Bereich zentraler Ein- bzw. Durchtrittsöffnungen (15) ringartig miteinander verbundenen im Abstand zueinander angeordneten Filtertaschen (13) geführt ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Filtergehäuse (11) vorgeschaltete Brenner (2) ebenfalls im Umströmungsgehäuse (5) angeordnet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Umströmungsgehäuse (5) zumindest im Bereich seines Mantels (54) mit einer Wärmeisolierung versehen ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Filtertaschen (13) bildenden Filtertaschenwandungen (16, 17) aus Stintermetallblechen bestehen.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die im Grundriß rechteckigen Filtertaschen (13) im Bereich ihres Außenrands (162, 172) durch Verschweißungen der Filtertaschenwandungen (16, 17) verschlossen sind, wobei die Verbindung der einzelnen Taschen (13) im Bereich der zentralen Ein- bzw. Durchtrittsöffnungen (15) für das zu reinigende Motorenabgas durch Verbördelung der Innenrandabschnitte (171 und 161) der Filtertaschenwandungen (16 und 17) jeweils benachbarter Filtertaschen (13) vorgesehen ist.
6. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandungen (16, 17) jeder Filtertasche (13) durch angeformte Profilierungen (173) auf Abstand gehalten sind zur Bildung und Formhaltung der Tascheninnenräume (18).
7. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine der Motorenabgaszuführung vor dem Eintritt in das Filtergehäuse (11) zugeordnete Dosierungsvorrichtung für Additive zur Beschleunigung der Rußverbrennung auf reduziertem Temperaturniveau.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

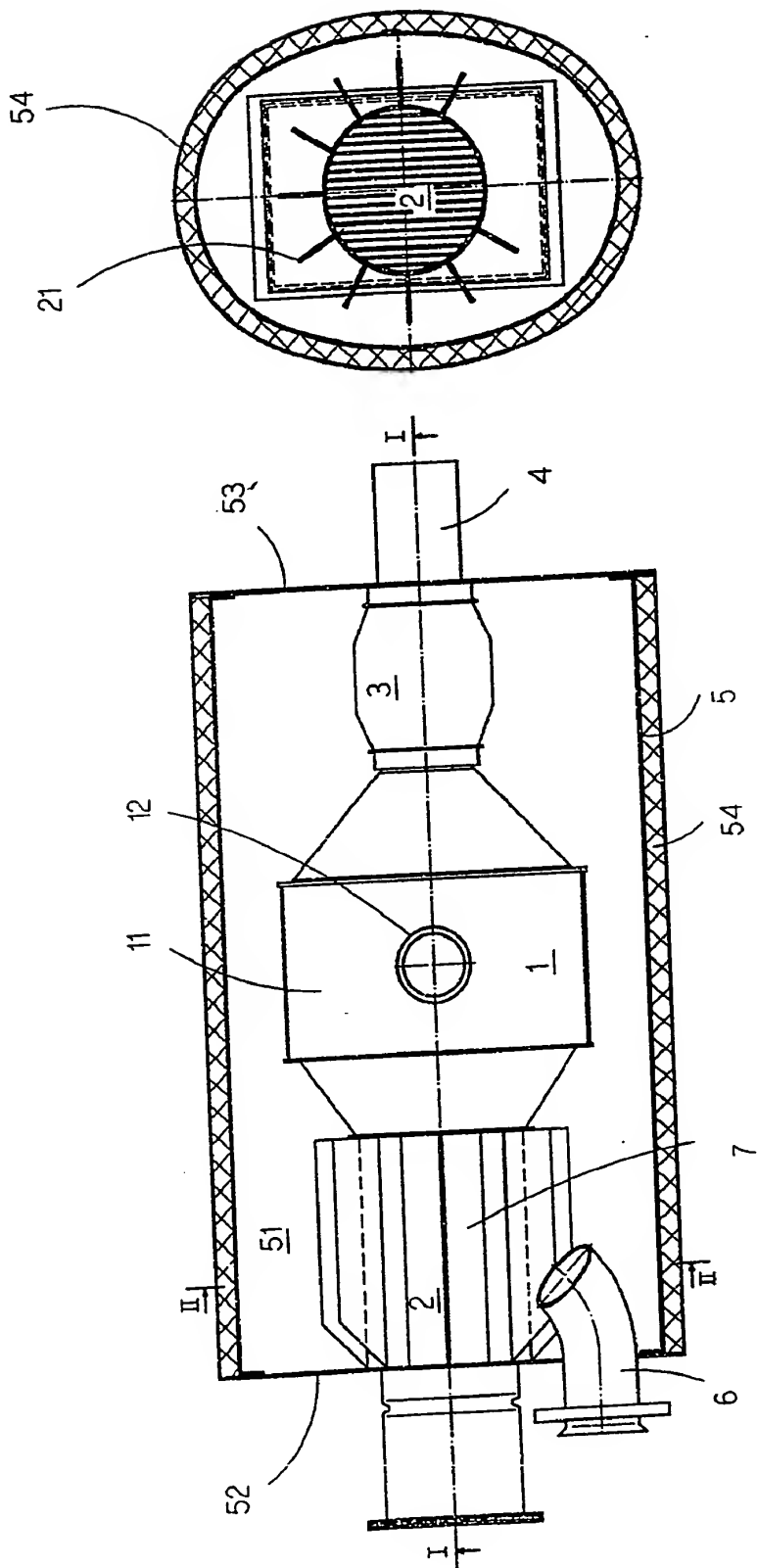


Fig. 3

Fig. 1

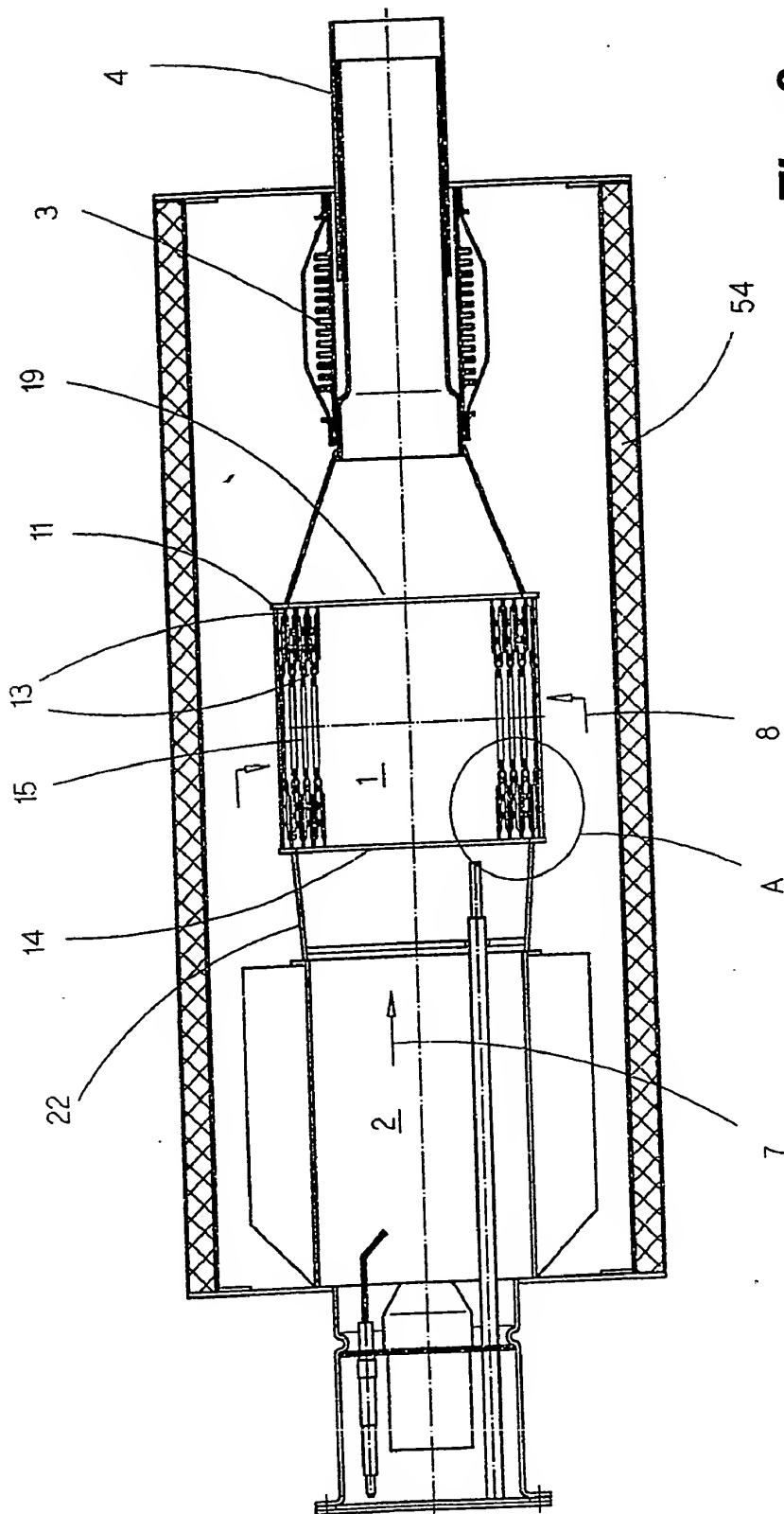


Fig. 2

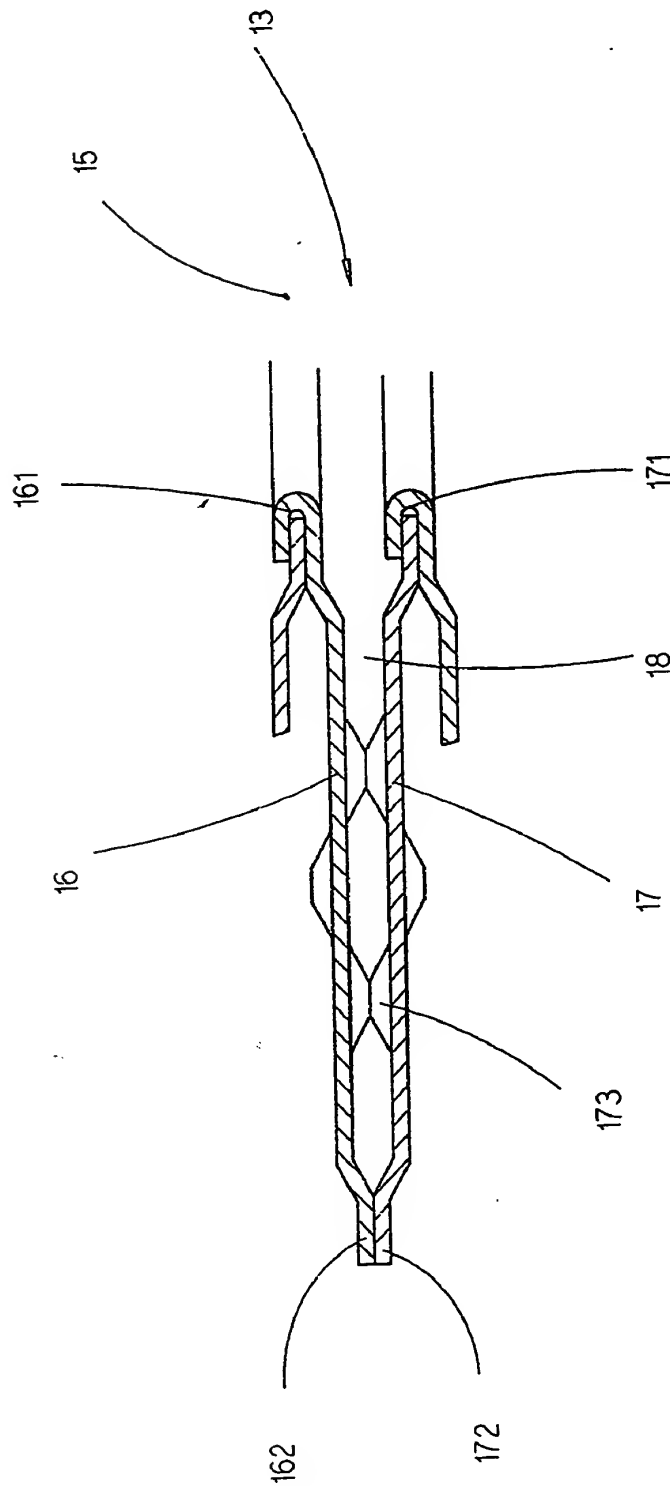


Fig. 4